

Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*

Assumpta Estrada Roca
Carmen Batanero
Josep Maria Fortuny

Introducción

La Estadística es una materia frecuentemente olvidada en la enseñanza obligatoria, a pesar de su utilidad reconocida, y debería figurar en los programas oficiales. Para algunos autores (Heaton, 2002), esto es debido, en parte, a la escasa preparación estadística con la que el profesor termina sus estudios, lo que hace que cuente con pocos recursos a la hora de dar sus clases y, por consiguiente, al tener poco tiempo para dar todo el temario, como ocurre normalmente, la omite. En otros casos (Stohl, 2005) los profesores comparten las concepciones erróneas y las dificultades de sus alumnos con ellos.

Esto produce un círculo vicioso, puesto que, al no impartir la Estadística, el profesor no llega a completar con la práctica docente los escasos conocimientos con que sale de las

No sabemos hasta qué punto la actitud del profesor hacia la Estadística empeora o mejora con la práctica docente, debido a la dificultad que el mismo encuentra en la enseñanza de dicha materia.

* Trabajo financiado por el Proyecto SEJ2004-00789 MEC (Madrid).

Facultades de Educación y escuelas de Magisterio. Como consecuencia, no da a esta materia el valor que se merece, y sus actitudes hacia la Estadística, tanto de profesores en formación como de profesores en ejercicio, suelen ser negativas o neutras, lo que incidirá en la motivación del profesor al enseñarla a sus alumnos. No sabemos tampoco si la actitud del profesor en ejercicio hacia la Estadística empeora con la práctica docente debido a la dificultad que él mismo encuentra en la materia, o bien al hecho de que se le dé escasa importancia (hecho constatable, por ejemplo, en que no se incluyan en los exámenes de selectividad preguntas de Estadística), o bien a la dificultad que aprecie hacia la misma en sus alumnos.

Esta problemática nos han llevado a interesarnos por la evaluación de las actitudes hacia la Estadística de los profesores de Educación Primaria, y, por consiguiente, por el análisis de los diferentes componentes que los configuran, por la identificación de algunas variables que le afectan y por el estudio de las relaciones entre actitudes y conocimientos estadísticos de estos profesores. Este estudio complementa otros trabajos previos sobre concepciones de profesores en Estadística y Probabilidad llevados a cabo en diferentes universidades españolas, como los de Azcarate (1995), Serrano (1996) y Cardeñoso (1998) en el campo de la probabilidad y los de Estepa (1993), Batanero, Godino y Navas (1997) en el de la Estadística.

Las actitudes y sus componentes

Los trabajos de McLeod (1988, 1989, 1992, 1994) han contribuido en gran medida a reconocer la importancia de las cuestiones afectivas hacia las Matemáticas. En ellos, las actitudes aparecen como un fenómeno de difícil definición, debido a que no constituyen una entidad observable, sino que son construcciones teóricas que se infieren de ciertos comportamientos externos, frecuentemente verbales.

Así, dependiendo del investigador, encontramos diversas definiciones. Para Auzmendi (1992, p. 17), las actitudes son *"aspectos no directamente observables sino inferidos, compuestos tanto por las creencias como por los sentimientos y las predisposiciones comportamentales hacia el objeto al que se dirigen"*. En cambio, Gómez Chacón (2000) entiende la actitud como uno de los componentes básicos del dominio afectivo y las define: *"Como una predisposición evaluativa (es decir positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento"* (p. 23). Por otro lado, Gal y Garfield (1997) las consideran como *"Una suma de emociones y sentimientos que se experimentan durante el periodo de aprendizaje de la materia objeto de estudio"* (p. 40).

Las actitudes son bastante estables, de diversa intensidad, y se expresan positiva o negativamente (agrado/desagrado, gusto/

disgusto) y, en ocasiones, pueden representar sentimientos vinculados externamente a la materia (profesor, actividad, libro, etc.). Surgen en edades muy tempranas, si bien tienden a ser favorables en un principio (Callahan, 1971), tienen una evolución negativa (Suydam, 1984) que, según Aiken (1974), persiste con el paso del tiempo. Según los estudios encontrados sobre formación de actitudes hacia las Matemáticas o la Estadística, su origen proviene de:

- Experiencias previas en contextos escolares, en el caso de la Estadística, basadas en aplicaciones rutinarias de fórmulas sin metodología ni aplicaciones reales adecuadas. Calderhead y Robson (1991) afirman que los profesores en formación están arraigados a imágenes procedentes de sus experiencias como alumnos, que ayudan en algunos aspectos de su formación, pero también actúan como filtros a través de los cuales son examinadas las nuevas informaciones. Sus conclusiones son contundentes: en la mayoría de los casos generan actitudes negativas.
- Las nociones de Estadística obtenidas a partir de la vida cotidiana fuera del aula, en la prensa o en los medios de comunicación que, según Gal y Ginsburg (1994), suelen estar asociadas a números y, a veces, son conceptualmente erróneas.
- Al considerar que la Estadística es lo mismo que las Matemáticas, se transfieren las actitudes de una materia a

otra. Así, se observa en algunos casos un bloqueo total delante de situaciones problemáticas que han de ser tratadas estadísticamente, dado que frecuentemente infravaloran sus capacidades matemáticas y, al considerar la Estadística como una técnica matemática más, se están imposibilitando para un aprendizaje adecuado (Brandstreet, 1996).

Los componentes de las actitudes

Si bien en un principio se consideraba la actitud como un constructo unidimensional, hoy en día los estudios multidimensionales, en los que las actitudes hacia una materia se estructuran en componentes, son los más frecuentes. Así, los trabajos de Auzmendi (1992), Gil Flores (1999) y Gómez Chacón (2000) diferencian en ellos tres factores básicos, llamados también *componentes pedagógicos*:

- *Componente cognitivo*: se refiere a las expresiones de pensamiento, concepciones y creencias, acerca del objeto actitudinal, en este caso, la Estadística;
- *Componente afectivo o emocional*: está constituido por expresiones de sentimiento hacia el objeto de referencia. Recogería todas aquellas emociones y sentimientos que despierta la Estadística, y por ello son reacciones subjetivas positivas/negativas, de acercamiento/huida, o de placer/dolor;

- *Componente conductual o tendencial:* aparece vinculado a las actuaciones en relación con el objeto de las actitudes. Son expresiones de acción o intención conductista/conductual y representan la tendencia a resolverse en la acción de una manera determinada.

Sin embargo, en Schau y cols. (1995) se estructuran en cuatro dimensiones o componentes:

- *Afectivo:* sentimientos positivos o negativos hacia la Estadística;
- *Competencia cognitiva:* percepción de la propia capacidad sobre conocimientos y habilidades intelectuales en Estadística;
- *Valor:* utilidad, relevancia y valor percibido de la Estadística en la vida personal y profesional;
- *Dificultad:* se refiere a la percibida de la Estadística como asignatura. Aunque un estudiante pueda reconocer el valor de una materia, sentir interés hacia la misma (componente afectivo) y pensar que tiene suficientes conocimientos y habilidades (componente cognitivo), puede llevarlo a considerar la materia como fácil o difícil.

Esta última propuesta es la que ha servido de base para la elaboración del cuestionario de actitudes hacia la Estadística S.A.T.S., que es el que utilizaremos en nuestro trabajo con profesores en formación.

Estudios previos

En el momento de iniciar nuestro trabajo, encontramos que muchas de las investigaciones realizadas se han orientado hacia la construcción de una escala, siendo las más conocidas las de Wise (1985) y Schau y cols. (1995), o hacia el análisis de la influencia de diversas variables tales como el género (Gil Flores, 1999), el rendimiento académico (Harvey, Plake y Wise, 1988; Wilensky, 1997) y la experiencia formativa en Matemáticas y Estadística (Auzmendi, 1992; Mastracci, 2000), principalmente. Un análisis detallado de estas investigaciones previas aparece en Estrada (2002) y, posteriormente, un estudio de las características psicométricas de todos estos instrumentos en Carmona (2004).

No encontramos entonces investigaciones sobre las actitudes hacia la Estadística de profesores en formación o en ejercicio, ya que la evaluación de actitudes se realizaba generalmente con grupos de alumnos universitarios o licenciados de Economía, Psicología, Biología u otras carreras. En nuestro estudio nos centramos pues, en una población que prácticamente no había sido objeto de estudio, siguiendo la línea de los trabajos de Auzmendi (1992), Schau y cols. (1995), Gil Flores (1999) y Mastracci (2000). Posteriormente, se ha publicado el trabajo de Nasser (2004), quien trata de construir un modelo estadístico para predecir las actitudes de futuros profesores en función de otras variables, como la ansiedad

y la aptitud matemática, pero no se centra específicamente en los conocimientos estadísticos. En lo que sigue, presentamos un resumen del estudio y sus resultados, que se describe con más detalle en Estrada, Batanero y Fortuny (2003 y 2004).

Diseño del estudio

El trabajo se ha llevado a cabo durante un periodo dilatado de tiempo, y ha tenido dos fases y enfoques diferentes. En una primera fase nos centramos solamente en el estudio de las actitudes hacia la Estadística, comparando los profesores en formación y en ejercicio, siempre en el nivel de la Enseñanza Primaria. En aquel momento, no disponíamos de un instrumento de medición de actitudes que se adaptara completamente a los fines de nuestro trabajo, puesto que tratábamos de evaluar componentes diferenciados, más allá de los llamados puramente pedagógicos. Por ello, diseñamos un instrumento propio, que fue también utilizado para realizar un primer estudio exploratorio, con una muestra reducida de profesores en formación y en ejercicio, que nos permitiera decidir si se continuaba con el mismo colectivo, si se analizaban las mismas variables personales y escolares y si el instrumento era adecuado. Este estudio y sus conclusiones se describen en Estrada (2002).

Contrariamente a nuestra hipótesis inicial, no encontramos unas diferencias acusadas

en las actitudes de profesores en formación y profesores en ejercicio, por lo que decidimos continuar el trabajo centrándonos exclusivamente en evaluar la actitud hacia la Estadística de los profesores en formación, sobre los que recae principalmente nuestra acción formativa. También decidimos utilizar para el nuevo estudio el instrumento construido por Schau y cols. (1995), S.A.T.S. (*Survey of Attitudes Toward Statistics*), que recogía otras herramientas anteriores y las mejoraba, con unos valores de fiabilidad y validez adecuados. Esta escala se compone de 28 ítems, cada uno de los cuales puntúa de 1 a 5, y agrupados en los 4 componentes indicados.

Asimismo, puesto que la lectura y el análisis de la bibliografía que hicimos durante la primera fase del estudio nos indicaba la estrecha relación existente entre las actitudes y los conocimientos hacia la Estadística, decidimos completar el estudio, con una evaluación exploratoria de los conocimientos estadísticos de los profesores en formación sobre aquellos conceptos elementales que han de explicar a sus alumnos. Puesto que eran escasos los estudios sobre conocimientos estadísticos de los profesores en formación, pensamos que también en este punto nuestro trabajo podría aportar nueva información relevante para la formación del profesorado. Con este fin utilizamos parte del cuestionario *Statistics Reasoning Assessment* (Garfield, 1988, 2003), más concretamente, los ítems

referidos a interpretación de gráficos, promedios, asociación, comparación de muestras y muestreo.

La principal variable dependiente de nuestro estudio es la actitud hacia la Estadística de profesores en formación, operacionalizada a partir de la puntuación total en la escala S.A.T.S. Asimismo, son variables dependientes los componentes de las actitudes, a saber: competencia cognitiva, afectiva, valor y dificultad, respectivamente operacionalizados a partir de las puntuaciones en los diferentes componentes que conforman la escala elegida; y los conocimientos estadísticos elementales, medidos a partir de las respuestas al cuestionario. Como variables explicativas de la actitud se analizaron el género (mujer o varón), la especialidad (dentro de los estudios de Magisterio) y el número de cursos previos realizados sobre Estadística. En Estrada (2002) se describen los objetivos, se precisan las hipótesis iniciales y se describe las características de la muestra participante (367 profesores en formación).

Principales resultados

Actitudes de los futuros profesores

Las actitudes de los futuros profesores resultaron neutras con una ligera tendencia a la positividad, como podemos deducir de los resúmenes estadísticos presentados en la tabla 1, donde observamos que las medias obtenidas en la puntuación total y para las diferentes componentes presentan puntuaciones superiores a los valores teóricos, con desviaciones típicas, en general pequeñas, lo que asegura un buen grado de acuerdo en la respuesta. Al comparar la puntuación tipificada de la medias con el valor teórico, la competencia cognitiva aparece como el factor más valorado, a gran distancia de los otros tres componentes, que presentan puntuaciones inferiores y poco diferenciadas entre sí. Es decir, los profesores consideran tener bastante capacidad para aprender la materia, a pesar de que el valor que le conceden no es excesivo, no les gusta demasiado y no la ven demasiado fácil.

Tabla 1
Resúmenes estadísticos de los componentes y puntuación total

Componente	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica	Máximo posible	Media teórica	Puntuación tipificada (media)
Afectivo	6	29	18,67	4,17	30	15	0,88
Cognitivo	9	30	20,47	3,57	30	15	1,53
Valor	14	43	29,60	5,03	45	25	0,91
Dificultad	11	28	20,33	3,32	35	17,5	0,85
Puntuación total	48	123	88,76	13,33	140	70	1,4

Estudio componencial

Al analizar las correlaciones entre los componentes y la puntuación total (tabla 2), podemos comprobar que estos componentes están correlacionados entre sí; siendo el componente afectivo es el que presenta una mayor influencia en la actitud global, lo que corrobora la teoría de la importancia del dominio afectivo en las actitudes, destacado por McLeod (1992 y 1994). Estos resultados fueron confirmados por el análisis factorial, en el que retuvimos los cinco factores usando el método de extracción por componentes principales y rotación varimax. El primer factor fue dominante y explicó el 27% de la varianza total. Este componente se interpreta como oposición entre valor y dificultad de la Estadística. El resto de los factores no se destacaron independientemente, sino que aparecieron mezclados entre sí, lo que indica la relación de los afectos, la dificultad percibida y la capacidad cognitiva. Estos resultados se confirmaron con el análisis cluster y contradicen las investigaciones de Schau y cols. (1995) y Dauphinee y cols. (1997), en las que los cuatro factores

se configuran independientemente en el análisis factorial.

En resumen, en nuestro trabajo los componentes competencia cognitiva y afectivo aparecen ligados, y se observa una relación inversa entre la dificultad y el valor, único componente cuyos ítems aparecen claramente agrupados al realizar el análisis cluster y factorial.

Variables que influyen en las actitudes

Los resultados del análisis de covarianza indican que sólo el número de años de estudio tiene un efecto estadísticamente significativo sobre la puntuación media en la escala de actitudes. No aparece influencia de género, especialidad o interacción, ni en la puntuación total ni en ítems aislados. Sin embargo aparece una ligera diferencia de puntuaciones medias entre hombres y mujeres que coincide con el trabajo de Cazorla y cols. (1998), quienes obtienen actitudes más negativa en el caso de las mujeres.

En cuanto a los años de estudio, se aprecia un cambio notable de actitud favorable a

Tabla 2
Correlaciones (Pearson) entre componentes

Componente	P. total	Afectivo	C. Cognitiva	Dificultad	Valor
Puntuación total	1,00	0,88	0,87	0,75	0,77
Afectivo		1,00	0,78	0,47	0,64
C. Cognitiva			1,00	0,45	0,63
Dificultad				1,00	0,33
Valor					1,00

medida que aumenta la instrucción en la materia, lo que corrobora nuestro objetivo de incidencia en los planes de estudio de las facultades de Educación y las escuelas de Magisterio. Respecto al estudio por componentes, hallamos un efecto estadísticamente significativo referente al número de años de estudio en relación a tres de los componentes (utilidad, afectivo y valor), aunque no se aprecia una mejora en la dificultad percibida del tema.

Conocimientos estadísticos y su relación con las actitudes

Los resultados del cuestionario muestran un desconocimiento de los conceptos estadísticos básicos por parte de los profesores en formación, ya que, de un número máximo de 19 respuestas correctas, el valor medio obtenido fue 12,1. Aunque ello supone más de la mitad de la prueba, los ítems propuestos eran muy elementales.

El análisis de los ítems aislados muestra buena percepción de la variabilidad del muestreo y del efecto del sesgo al elegir una muestra sobre la fiabilidad de una estimación, así como capacidad para la comparación de promedios. Por el contrario, se aprecian dificultades en la inversión del algoritmo de la media, comprensión del efecto de los valores atípicos y el cero sobre la media, falta de percepción de la posición relativa de media, mediana y moda en distribuciones asimétricas y confusión entre los conceptos de correlación y causalidad.

En cuanto a la influencia de las variables independientes, no se observa un efecto significativo del número de años de estudio sobre estos errores. Esto nos hace reflexionar sobre el tipo de la enseñanza actual de la Estadística, que no presta atención a los aspectos interpretativos y se centra en los algoritmos de cálculo. Hemos encontrado también diferencias significativas en función de la especialidad, que se explican por la mayor nota de acceso a la universidad exigida en unas determinadas especialidades, frente a lo que sucede en otras.

Las puntuaciones de la actitud y sus componentes presentaron correlaciones estadísticamente significativas y positivas con los conocimientos estadísticos elementales, aunque de intensidad moderada. Ello se explica porque, por un lado, se trata de constructos (conocimientos y actitudes) multidimensionales que no se pueden reflejar en un solo ítem, componente o cuestionario; y por otro, porque otras variables (años de estudio, especialidad) han mostrado su influencia sobre ambos constructos. En todo caso, la confirmación de esta hipótesis nos sugiere que la mejora de los conocimientos de los profesores en formación es un modo de incidir positivamente en sus actitudes.

Conclusiones

Pensamos que nuestro trabajo supone una aportación importante al conocimiento de las actitudes de los profesores de Educación Primaria hacia la Estadística, tanto para el caso

de profesores en formación como en ejercicio, que no habían sido estudiadas por otros investigadores. Nuestro trabajo sugiere que los resultados sobre componentes y variables que afectan a las actitudes y que han sido descritos en relación a otros colectivos no se extrapolan fácilmente al caso de los profesores de Educación Primaria, abriendo una línea de investigación para confirmar y explicar las diferencias encontradas. La metodología de análisis de datos, los instrumentos de evaluación analizados y el estado de la cuestión presentado, en particular el referente al tema de las actitudes, son también contribuciones que pueden ser utilizadas en otras investigaciones sobre formación del profesorado, actitudes hacia la Estadística o hacia otros temas matemáticos.

Nuestros resultados sugieren que la actitud de los futuros profesores respecto a la Estadística presenta una ligera tendencia positiva, globalmente y en sus distintos componentes, destacando la puntuación total, así como el componente cognitivo, que sería el más

valorado por los profesores en formación. El efecto mostrado de los conocimientos sobre las actitudes sugiere que la mejor preparación de los profesores es un requisito imprescindible si queremos mejorar sus actitudes. Simultáneamente, se conseguiría superar los errores y dificultades que hemos observado en la evaluación de los conocimientos estadísticos de estos futuros profesores.

Puesto que el estudio componencial indica que el valor concedido a la materia está inversamente relacionado a la dificultad percibida, es importante que la enseñanza no añada dificultad innecesaria al tema, dado que estamos hablando específicamente de conocimientos estadísticos elementales, que no requiere el conocimiento de unas Matemáticas avanzadas. Nuestra recomendación es seguir la sugerencia de Ball (2000) de llevar a cabo simultáneamente la enseñanza de los contenidos matemáticos y didácticos de los profesores, mostrándoles aplicaciones y una metodología que puedan utilizar con sus futuros alumnos.

Referencias bibliográficas

- AIKEN, L. R. JR. (1974). Two scales of attitude toward mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 5, 67-71.
- AUZMENDI, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática estadística en las enseñanzas medias y universitarias*. Mensajero. Bilbao.
- AZCARATE, P. (1995). *El conocimiento profesional de los profesores sobre las nociones de aleatoriedad y probabilidad. Su estudio en el caso de la educación primaria*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.

- BALL, D. L. (2000). Bridging practices: Intertwining content and pedagogy in teaching and learning to teach. *Journal of Teacher Education*, 51, 241-247.
- BATANERO, C., GODINO, J. D. y NAVAS, F. (1997). Concepciones de maestros de primaria en formación sobre los promedios. En H. Salmerón (ed.), *Actas de las VII Jornadas LOGSE: Evaluación Educativa* (pp. 310-304). Universidad de Granada.
- BRADSTREET, T. E. (1996). Teaching introductory statistics course so that nonstatisticians experience statistical reasoning. *The American Statistician*, 50, 69-78.
- CALDERHEAD, J. y ROBSON, M. (1991). Images of teaching. *Teaching & Teacher education*, 7, 1-8.
- CALLAHAN, W. J. (1971). Adolescent attitudes toward mathematics. *Mathematics Teacher*, 64, 751-755.
- CARMONA, J. (2004). Una revisión de las evidencias de fiabilidad y validez de los cuestionarios de actitudes y ansiedad hacia la estadística *Statistics Education Research Journal*, 3(1), 5-28. Disponible en Internet: [http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ3\(1\)_marquez.pdf](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ3(1)_marquez.pdf).
- CAZORLA, I. M., SILVA, C. B. DA, VENDRAMINI, C. y BRITO, M. R. F. (1998). Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à Estatística. En: *Actas de la Conferência Internacional: Experiências e Perspectivas do Ensino da Estatística* (pp. 45-58). PRESTA. Florianópolis.
- DAUPHINEE, T. L., SCHAU, C. y STEVENS, J. J. (1997). Survey of Attitudes Toward Statistics: Factor structure and factorial invariance for women and men. *Structural Equation Modelling*, 4 (2), 129-141.
- ESTEPA, A. (1993). *Concepciones iniciales sobre la asociación estadística y su evolución como consecuencia de una enseñanza basada en el uso de ordenadores*. Tesis Doctoral. Departamento de Didáctica de la matemática. Universidad de Granada.
- ESTRADA, A. (2002). *Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- ESTRADA, A., BATANERO, C y FORTUNY, J. M. (2003) Actitudes y estadística en profesores en formación y en ejercicio. *Actas de las 27 Congreso de la Sociedad de Estadística e Investigación Operativa*. Universitat de Lleida. CD ROM.
- ESTRADA, A., BATANERO, C y FORTUNY, J. M. (2004). Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación y en ejercicio. *Enseñanza de las ciencias*, 22 (2), 263-274.
- GAL, I. y GARFIELD J. B. (1997). Monitoring attitudes and beliefs in statistics education. En: I. Gal y J. B. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 37-51). IOS, Press, Voorburg.
- GAL, I. y GINSBURG, L. (1994). The role of beliefs and attitudes in learning statistics: towards an assesment framework. *Journal of Statistics Education*, 2(2). Disponible en Internet: <http://www.amstat.org/publications/jse/v2n2/gal.html>
- GARFIELD, J. B. (1998). The statistical reasoning assessment: Development and validation of a research tool. In L. Pereira- Mendoza (Ed.), *Proceedings of the 5th International Conference on Teaching Statistics* (vol. 2, pp. 781-786). Singapore: International Statistical Institute.

- GARFIELD, J. B. (2003). Assessing statistical reasoning. *Statistics Education Research Journal*, 2(1), 22-38. On line: [http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ2\(1\)](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj/SERJ2(1)).
- GIL FLORES, J. (1999). Actitudes hacia la Estadística. Incidencia de las variables sexo y formación previa. *Revista Española de Pedagogía*, 214, 567-590.
- GÓMEZ CHACÓN, I. M. (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Narcea. Madrid.
- HARVEY, A. L., PLAKE, B. S. y WISE, S. L. (1988). The validity of six beliefs about factors related to statistics achievement. Presentado en el *Congreso de la AERA*, New Orleans. Publicación electrónica.
- HEATON, R. (2002). The learning and teaching of statistical investigation in teaching and teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5, 35-59.
- MASTRACCI, M. (2000). *Gli aspetti emotive nell'evolution dell'apprendimento della statistica e della sua valutazione. Un caso di studio sugli studenti di SSA*. Tesis de Laurea. Universidad La Sapienza de Roma.
- MC LEOD, D. B. (1988). Affective issues in Mathematical problem solving: Some theoretical considerations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 134-140.
- MC LEOD, D. B. (1989). Beliefs, attitudes and emotions: new view of affect in mathematics education. En: D. B. McLeod y V. M. Adams (Eds.), *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (pp. 245-258). New York: Springer-Verlag.
- MC LEOD, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En: D.A. Grows(Ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 575-596). Macmillan N.C.T.M. New York.
- MC LEOD, D. B. (1994). Research on affect and mathematics learning in JRME: 1970 to the present. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 637-647.
- NASSER, F. M. (2004). Structural model of the effects of cognitive and affective factors on the achievement of arabic-speaking pre-service teachers in introductory statistics. *Journal of Statistics Education*, 12 (1). Disponible en Internet: www.amstat.org/publications/jse/v12n1/nasser.html.
- SCHAU, C., STEVENS, J., DAUPHINE, T. y DEL VECCHIO, A. (1995). The development and validation of the survey of attitudes towards statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55 (5), 868-875.
- SERRANO, L. (1996). *Significados institucionales y personales de conceptos matemáticos ligados a la aproximación frecuencial de la enseñanza de la probabilidad*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
- STOHL, H. (2005). Probability in teacher education and development. In G. Jones (Ed.). *Exploring probability in schools: Challenges for teaching and learning* (pp. 345-366). Dordrecht: Kluwer.

- SUYDAM, M. N. (1984). Research report: Attitudes toward mathematics. *Arithmetic Teacher*, 32, 12.
- WILENSKY, U. (1997). What is normal anyway? therapy for epistemological anxiety. *Educational Studies in Mathematics*, 33, 171-202.
- WISE, S. L. (1985). The development and validation of a scale measuring attitudes toward statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 401-405.

Resumen

Resumimos la tesis doctoral de Dña Assumpta Estrada Roca, dirigida por Carmen Batanero y Josep María Fortuny, y presentada en la Universidad Autónoma de Barcelona en septiembre de 2002, reflexionando sobre las implicaciones de sus resultados para la formación de profesores.

Palabras clave: actitudes, formación de profesores, estadística.

Abstract

We summarise the Doctoral Thesis of Mrs. Assumpta Estrada Roca, which was directed by Carmen Batanero and Josep María Fortuny and defended at the Universidad Autónoma de Barcelona, September, 2002. We also reflect on its implications on teacher training.

Key words: attitudes, teacher training, statistics.

Assumpta Estrada Roca

Departamento de Matemáticas. Universitat de Lleida

Carmen Batanero

*Departamento Didáctica de la Matemática
Facultad de Ciencias de la Educación. Campus de Cartuja
Universidad de Granada*

Josep Maria Fortuny

*Departamento Didáctica de la Matemática y CC Experimentales.
Facultad de Ciencias de la Educación. Campus de Bellaterra.
Universidad Autónoma de Barcelona*